

近化学类专业无机及分析化学教材建设研究

刘义庆 张启伟 龚四林 吴旺喜 蔡少君*

(江汉大学 光电材料与技术学院光电化学材料与器件教育部重点实验室 湖北武汉 430056)

摘要: 本文通过对当前近化学类专业无机及分析化学教材内容进行分析, 发现存在的问题, 结合新形势下, 为培养应用型化学人才, 提出化学教材编写的要求, 并以高职院校的化学教材建设为例进行探讨。

关键词: 近化学类专业; 无机化学; 分析化学; 教材建设

引言: 为了提高学生对化学的理解, 化学教育工作者对在化学教学和学习资源中整合不同层次的表现的重要性和必要性有了广泛的共识。作为学习资源, 教科书无处不在, 通常学生和教师都可以随时获得。因此, 本研究探讨了化学教材中的描述与分析, 分析教科书的表现类型, 化学表征与文本的相关性以及标题的适当性。

一、当前教材内容的现状

(1) 材料结构

材料结构的相关理论涉及核物理、量子力学等学科, 相对抽象。在大一阶段, 即使是化学专业的学生, 材料结构一直是老师和学生学习的难点。对于近化学专业, 很明显, 材料结构的教學要求不应该仅仅等同于化学专业。目前, 教材中材料结构课程内容的选择存在明显差异。在生物角度和工程学角度有很多解释, 包含价层电子对互斥理论、金属键理论、分子轨道理论、晶体场理论、晶体结构、软硬酸碱理论等; 关于农学和应用的介绍很少, 例如与价格键理论和酸碱电子理论的匹配。作者认为, 材料结构理论与近几年的化学专业似乎相去甚远, 但有必要培养学生的化学思维方式和现代化学意识, 有助于拓宽学生的视野, 提高学生的学习能力。因此, 加强农学教材结构和应用型教材建设是值得考虑的问题。

(2) 滴定分析

作为四大平衡的四大滴定法是无机化学在化学分析中的主要应用。它一直是无机化学与分析化学课程的关键部分。在处理办法层面, 很多教科书在四种平衡后列出了四种滴定方法, 而且对它们做出了讨论, 分别是指示剂、滴定曲线制作和误差分析。这种作法的好处是强调了平衡和滴定之间的关系, 这对学生来说很容易接受。然而, 缺点是滴定分析在整个教材中所占的比例太大, 在一定程度上有“半个国家”的感觉, 这限制了其他部分内容的扩展。因此, 有些教材将四种滴定法整合为一章, 这不仅可以使学生对滴定分析有一个系统的了解, 而且可以减少教材的篇幅。

(3) 仪器分析

仪器分析的处理主要分为以下三种。一是不包括仪器分析, 因此教材名才是《无机化学与化学分析》; 二是着重研究了一些仪器分析方式, 如分光光度法、电位分析法、比色法等; 第三种就是依据光谱、色谱和电分析的类型来说明仪器分析。其中, 农业教科书将个别方法的详细描述与各种方法的简要描述结合起来。除了上述差异, 一个更常见的趋势是, 与无机化学和化学分析相比, 每本教科书中的仪器分析内容通常较少, 这可能与最近的化学专业在后续课程中提供仪器分析有关。

(4) 从篇幅上看, 每本教材对元素的介绍都有明显的差异。

一些教科书简要描述了这些要素; 有些教科书的内容以阅读材料的形式出现, 供学生自学; 有些教科书引入了更多的元素, 但也存在差异, 例如侧重于主要的家庭元素、详细的分区, 以及考虑主要家庭和辅助家庭。对于学生来说, 中学阶段主要关注家庭因素,

而次级家庭因素相对较少。从这个层面来说, 在大学阶段就需要增强对少数民族的重视, 以进一步提升学生的视野。此外, 在介绍了相应的材料结构理论之后, 我们应该体现为实际使用而学习的精神, 将元素及其化合物的性质与其结构联系起来, 让学生进一步巩固材料结构的知識, 这也是某些元素的另一个作用。

二、无机与分析化学教材建设要点分析

第一, 素质教育指全民素质教育。它表露了现代教育在促使知识经济与社会进步的影响。在教材编写过程中, 首先要考虑如何将素质教育政策融入教材的具体内容。觉得书本只是各种知识的积累, 这是片面的, 是不符合素质教育的发展。所以, 在教材的选择上, 在保持必要的体系结构的基础上, 需要增强自学和学习选择的必要内容, 为学生提供更全面的选择。通过有选择地引入一些有争议的理论, 我们可以培养学生的辩证思维和创造性思维能力。只有这样, 教材才能成为与素质教育相适应的严格而灵活的体系。

第二, 教材编写中较难的是基础知识和最新研究进展之间的联系。基础知识是新科学技术的基础和出发点。要培育知识、才能、素质全面发展的高级科研人员, 需要加强基础知识建设。但是, 如果旧的基础理论和基础知识在教材中所占比例过大, 就会反映出今天的科研成果! 内容权重不足。在科学技术迅猛发展的时代, 这样的教材已经不能够满足现在培育创新型人才的需求。所以, 教材应该创新。要解决教材中推陈出新的主要问题, 需要在现代教育理论的指导下, 严格审视基础理论和基础知识。最基本、最普遍的化学基本原理和规律应该得到强调和加强。应当适当删除过时的、部分的、衍生的和技术基础知识。对于新原则、新观念、新成果, 我们不应简单地加以补充, 而应注意基础知识的整合。总之, 教材的创新不是简单的增减, 而是认真筛选新旧内容, 重新组织, 实现基本性和先进性的经典体系和现代体系的完美统一。能不能做到这一点是衡量教材质量的重要标准。

第三, 《高等教育法》明确指出, 研究生教育应该达到以下标准: 使学生掌握本学科坚实的基础理论、系统的专业知识, 掌握相应的技能、方法和有关知识, 拥有从事本学科实际工作和科学研究的能力。所以, 在内容多样、课时有限的状况下, 本科教材《无机化学》中涉及的基础理论和基础知识不需要重复太多, 只需要在高等无机化学中简化。但是, 它不能全部脱离无机化学, 而是趋向于“专业化学”。为了学生的理解和自学的发展, 我们需要考虑怎么将与无机化学很好地联系, 而且有限的重复也是必要的。

第四, 在过去, 教材主要基于教师如何教学和使用, 而较少考虑学生如何学习。这反映了以教师为中心的教育理念。要体现以学生为主体的新教育思想, 教材建设必须处理好教与学的关系。为了实现教与学相统一, 教材内容是开放的, 学生要只局限于教材内容, 不敢去索未知。在教学内容的选择上, 要自觉理论联系实际, 使教材充满研究探索的氛围, 为学生留下广阔的思维空间, 为学生的科

研能力和创新能力创造良好的学术环境。课文应严谨、简洁、易懂,具有丰富的可读性,以激发学生的学习的积极性。第五,现代科学最突出的特点是一体化和跨学科的趋势。如果这一内容能在教材中得到启发,对拓展学生的视野和思维是非常有益的。当我们面对现实时,我们能够把其他学科的知识 and 理论融入到我们的专业中,从而产生创造性的灵感。因此,在教材建设中,应突出这门学科的特点,并考虑用相当大的篇幅来介绍相关学科与这门学科的交叉点。

第六,教材内容的广度与深度的沟通是教材编写时必须妥善解决的另一个部分。这是一本只注重广度而不注重深度的科普书;但只强调深度而不注重广度已成为一部专著。这两本书都不是好的教学内容。所以,在组织教材内容时,需要满足研究生培育对内容广度和深度的需求,内容必须深入、广泛、恰当、循序渐进、简单易懂。使教材内容的广度和深度与课程的类型和功能相对应。

第七,当前的人才培养是多层次、多目标的。每所学校对教材的广度、深度和重点都有不一样的要求。这就要求教材的多样性和全面性。在教材建设中,要结合人才培养对教材的要求,编写出教材内容和特点相适应的教材。但这既包括优点,也包括缺点。这可能会导致教材存在适用范围窄、内容深而广、不恰当等缺点。因此,教材建设应考虑教材的共生性和个性。在充分满足课程要求的前提下,也尽可能扩大教材的适用范围,使其尽可能被教师和学生选用。

三、无机和分析化学教材建设

(一) 强化元素及其化合物的介绍与化学和化工专业的无机化学教学不一样,近化学专业无机和分析化学课程中提到的元素及其化合物的内容不多,所以近化学专业学生对元素及其化合物的知识处于中学水平,甚至被削弱。然而,随着交叉学科的日益提高,元素及其化合物知识的匮乏会严重影响近化学专业学生化学知识的应用,甚至影响他们职业生涯的高质量发展。因此,以适当的方式引入元素及其化合物尤为重要。由于教材篇幅的限制,有选择、系统地介绍教材内容是编者的必然选择。此外,关注重要化合物的实际应用也可以拓宽学生的视野,激发他们的学习兴趣。

(二) 对近化学专业基础化学课程体系的再思考无机化学与分析化学合二为一的初衷是减少课时,提高效率。前提是无机化学中的四个平衡与化学分析中的四种滴定方法密切相关。依据上述对于简化滴定分析内容的建议,并考虑到近期大部分化学专业在后续课程中开设仪器分析课程,重新考虑基础化学课程体系的分工是完全合理的,即,无机和分析化学课程重新划分为无机化学和分析化学,无机化学介绍基本化学原理和元素及其化合物的知识,分析化学说明了分析科学的全貌,简单介绍了定性分析和定量化学分析,主要是仪器分析。特别是将定性分析、定量化学分析和仪器分析融入分析化学课程,更有助于学生建立完整的分析科学思维模式。

(三) 教材建设——以高职院校为例

分析化学学科的教育挑战将是在分析方法日益增长的环境友好性和提高结果质量之间达成妥协,以及评估应用方法是否绿色。另一个接触认为教育辅助资源,如可靠和写得好的教材材料。譬如,与绿色化学相比,在绿色分析化学中没有很多文献项目,特别是当涉及到典型的学生材料。除了已出版的书籍之外,一些出版商还在他们的期刊上出版了与绿色分析化学相关的特别版本。例如,爱思唯尔在《分析化学的趋势》中就有了一个特刊,题为:绿色提取技术。因此,高职院校在进行分析化学教材建设时包括以下几点:

第一,选用最新版、教育部高职高专规划的优秀系列教材、《分析化学》、《分析化学实验》;高职高专化学编写组编写,高教出版社

出版。这本教材内容先进;实验内容应用性强,理论联系实际,适合职业院校特点。

第二,主编《化学实验与实训》,譬如,马莹王珂厉主编,吉林大学出版社出版。在这本教材中,总结我们多年的实践教学经验,内容安排有基础型、探究型、设计型的同步实验和综合实验,突出节约、环保的绿色化学理念,将实验和实训有机结合,有利于培养动手能力和综合实践能力。

第三,参考教材:华中师大等三校合编《分析化学》高教出版社:普通高教“十五”国家规划教材《分析化学教程》北大出版社。武汉大学等五校合编《分析化学》人民教育出版社。

第四,教学资源:指导性教学文件有《分析化学教学大纲》、《教师授课计划》,编写了《分析化学学习指南》《分析化学试题库及标准答案》、《分析化学部分习题答案》供学生自学参考。

第五,开发教材资源:譬如,分析化学 2.0——一本免费的分析化学介绍课程的数字教科书——是一种探索开放获取数字出版可能性的方法的一次尝试。分析化学 2.0 的设计使学生以类似于他们使用印刷教科书的方式与它互动。数字教科书的一个局限性是,读者无法轻松地翻回几页来看一个数字或方程式,然后再回到原来的地方继续阅读。为了克服这一限制,分析化学 2.0 广泛使用了内部超链接。当文本引用一个不在当前页面上的对象——无论是图形、表格、公式、附录、工作示例还是实践练习时,以蓝色和下划线显示的文本都被编码为超链接。点击超链接将读者带到相关对象。完成后,读者使用超链接或在上一个视图中构建的 Adobe 按钮返回到他或她在文本中的原始位置。其他的超链接可以帮助读者在数字教科书的各个部分之间快速导航。简短的目录列出了章节标题,提供了到每一章第一页的超链接,其中相应的“章节概述”提供了到章节主要部分的链接。数字教科书的标题出现在最奇数页的顶部,是一个指向简短目录的超链接,而章节的标题出现在最偶数页的顶部,提供了一个指向章节第一页的链接。每一章末尾的关键术语都是指向首次引入该术语的页面的超链接。其他超链接提供了对 Web 上可用资源的访问。总的来说,这些超链接使读者可以很容易地移动数字教科书和访问互联网资源。

四、结语

无机化学和分析化学是基础化学的重要课程,教材建设时教师与学生教学中的重要资源。因此,应该本着以学生为本的理念,完善化学教材建设,从而更好地服务于教学。

参考文献:

- [1] 近化学类专业无机及分析化学教材建设研究[J].薛斌.中国大学教学. 2016(11).
- [2] 化学类专业无机化学课程群设置与教学内容——以厦门大学为例[J].朱亚先等.大学化学. 2020(08).
- [3] 新工科视角下分析化学类课程科研型教学模式的构建与实践[J].卢松涛等.大学化学. 2021(05).
- [4] 高校化学类专业开展新工科建设的建议[J].张树永等.大学化学. 2020(10).
- [5] 作者简介:姓名:刘义庆,生于:1964年,民族:汉,单位:江汉大学,学历:硕士研究生,职称:副教授,研究方向为:应用化学。

基金: 1.武汉市市属高校教学研究重点项目(2019009)

2.江汉大学 2021 年度校级科研项目(2021yb016)